

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-217617

(43)Date of publication of application : 27.08.1993

(51)Int.Cl. H01R 11/01

(21)Application number : 04-017964

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 04.02.1992

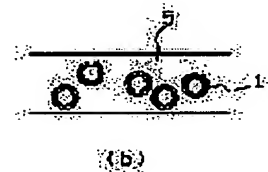
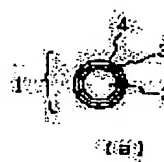
(72)Inventor : GOTO YASUSHI
TSUKAGOSHI ISAO
OTA TOMOHISA
YAMAGUCHI YUTAKA

(54) FILM FORM ADHESIVE OF ANISOTROPICALLY CONDUCTIVE RESIN

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an anisotropically conductive resin film excellent in resolution, which does not short-circuit between adjoining electrodes even in the event of coagulation of conductive particles.

CONSTITUTION: Each conductive particle 2 is provided over the surface with the first insulation layer 3 covered with a resin soluble compatibly with film forming resin 5 and presenting fluidity with the hot pressure at the time of circuit connection. Outside the layer 3, conductive particle 1 provided with a second insulation layer 4 covered with a resin unsoluble compatibly with the film forming resin 5 and presenting fluidity with hot pressure at the time of circuit connection and used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2836337

[Date of registration] 09.10.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-217617

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 R 11/01

識別記号

庁内整理番号

A 6901-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-17964

(22)出願日 平成4年(1992)2月4日

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 後藤 泰史

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 塚越 功

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 太田 共久

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(74)代理人 弁理士 若林 邦彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 異方導電性樹脂フィルム状接着剤

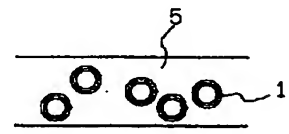
(57)【要約】 (修正有)

【目的】 導電粒子の凝集があっても隣接する電極間の短絡がおきない分解能に優れた異方導電性樹脂フィルムを提供する。

【構成】 導電粒子2として、その表面にフィルム形成樹脂5に相溶し、かつ回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第一の絶縁層3を設け、さらにその外側にフィルム形成樹脂5に相溶せず回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第二の絶縁層4を設けた絶縁被覆導電粒子1を用いる。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対峙する回路間に載置し、回路間を加圧加熱することにより回路間を接続、接着する目的に使用される導電粒子を樹脂中に均一分散してなる樹脂フィルム状接着剤において、導電粒子の表面にフィルム形成樹脂に相溶し、かつ回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第一の絶縁層を設け、さらにフィルム形成樹脂に相溶せず回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第二の絶縁層を、第一の絶縁層の外側に設けた絶縁被覆導電粒子を用いることとを特徴とする異方導電性樹脂フィルム状接着剤。

【請求項2】 請求項1に記載の異方導電性樹脂フィルム状接着剤において、第一の絶縁層と第二の絶縁層のどちらか、あるいは両方がフィルム形成樹脂よりも回路接続時の粘度が大きい樹脂からなることを特徴とする異方導電性樹脂フィルム状接着剤。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の異方導電性樹脂フィルム状接着剤において、フィルム形成樹脂に熱硬化性樹脂を含み、かつ前記の第一の絶縁層と第二の絶縁層のどちらか、あるいは両方がフィルム形成樹脂に含まれる熱硬化性樹脂と同一の接続条件で硬化しうる熱硬化性樹脂からなることを特徴とする異方導電性樹脂フィルム状接着剤。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は相対峙する回路間に載置し、回路間を加圧、加熱することにより回路間に導電粒子を介在させて接続すると共に、フィルムを形成している接着剤により接着固定する目的に使用される厚み方向にのみ導電性を有する異方導電性の樹脂フィルム状接着剤に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子部品の小形薄形化に伴い、これらに用いる回路は高密度、高精細化している。これら微細回路の接続は従来の半田やゴムコネクタなどでは対応が困難であることから、最近では異方導電性の接着剤や膜状物（以下接続部材と称す）が多様されるようになってきた。この方法は、相対峙する回路間に導電性材料を所定量含有した接着剤よりなる接続部材層を設け、加圧もしくは加熱加圧手段を講じることによって、上下回路間の電氣的接続と同時に隣接回路間には絶縁性を付与し相対峙する回路を接着固定するものである。厚み方向にのみ導電性を有する異方導電性の樹脂フィルム状成形物に関する先行技術文献としては、例えば特開昭51-21192号公報に開示されているように、導電粒子を非導電性ベースにより互いに接触しない状態に保持した混合体を導電粒子の大きさにほぼ等しい厚さのシート状に成形し、導電粒子を介してシート状の厚さ方向にのみ導電性を有する構造としたものがある。これらの樹脂フィルム成形物の成形方法は、一般に液状の樹脂中に導電粒子を

均一分散したものをバーコーター等により一定厚さで流延したのち、乾燥あるいは硬化し所望の厚さの成形物を得るものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記の方法では、フィルムの単位面積当たりの導電点を多くし、高分解能化を図るには、フィルム中の導電粒子の配合量を増加する必要がある。しかしながら、これにより、導電粒子の凝集が起こりやすくなり、隣接した回路間に凝集した導電粒子で短絡が発生しやすくなるという問題点があった。本発明はかかる状況に鑑みてなされたもので、分解性能並びに接続信頼性に優れた異方導電性樹脂フィルム状接着剤の新規な構成を提供せんとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明は、導電粒子の表面にフィルム形成樹脂に相溶し、かつ回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第一の絶縁層を設け、さらにフィルム形成樹脂に相溶しない、かつ回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第二の絶縁層を、第一の絶縁層の外側に設けた絶縁被覆導電粒子をフィルム形成樹脂溶液中に分散したのち流延、乾燥して異方導電性樹脂フィルム状接着剤とするものである。

【0005】 フィルム形成樹脂とは、絶縁被覆導電粒子のバインダーおよび接続回路間の接着剤として作用し、フィルムに成形可能なもので回路接続時の熱圧により流動性を有する絶縁性接着剤である。具体的には、溶剤に可溶な各種合成樹脂やエラストマーの他、ポリエチレン、酢酸ビニル、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂や、高耐熱性を有したポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド、ポリイミド等の樹脂およびエポキシ樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を用いることができる。これらのうちでも特に熱硬化性樹脂は、回路接続時の熱圧により網状構造を形成して硬化するので耐熱性に優れており、高い接続信頼性が得られることからフィルム形成樹脂の一部として使用されることが望ましい。樹脂フィルム成形物の厚みは特に限定するものではないが、接続する電極部分の凹凸に接着剤が充填することで接着力や耐湿性が向上することから、FPC等の電極部の凹凸以上の厚みが適当である。また、薄くなると取扱いが容易ではなく、しわの発生等により製造が困難になってくることから0.005mm～1mmが適当である。

【0006】 第一の絶縁層はフィルム形成樹脂と相溶する樹脂であれば良い。相溶するとは相互に樹脂が親和性を有し均一化した混和物を形成することで、一般に用いられる相溶性の目安としてはSP値（溶解性パラメータ：日本接着協会編、接着ハンドブック第2版P-46に詳しい）があり、SP値が近いほど相溶性が良く、概ね1.0程度の差の樹脂は相互に良い親和性を示し、樹脂間の接着も良好である。また、相互の樹脂の熱溶融温

度あるいは熱軟化温度の近い樹脂であることも相互の樹脂が均一化した混和物を形成する一つの条件であり、概ね10℃程度の差の樹脂は相互に均一化した混和物を形成する。これらの目安は各材料で微妙に異なるので個々の検討が必要であり、大事なことは回路の接続時に第一の絶縁層とフィルム形成樹脂が相互に均一化した混和物を形成し、相互の接着性が良く、かつ接続回路間においてフィルム形成樹脂と同等の接着特性が第一の絶縁層にも得られることである。よって、第一の絶縁層に用いる樹脂はフィルム形成樹脂の選択により種々の樹脂が選択できるが、フィルム形成樹脂の成分である樹脂やこれに類似の化学構造をもつ樹脂が適用できる。さらに、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を用いることにより、接続時に導電粒子表面に存在する第一の絶縁層も硬化し、耐熱性や信頼性の高い接続が可能になり、より好ましい。また、熱可塑性樹脂であっても例えばナイロンのようにエポキシ樹脂硬化系においてエポキシ樹脂と反応し網状化する樹脂を使用することは好ましい。この第一の絶縁層の厚みは使用した樹脂の絶縁性により最適値が異なるが、エポキシ樹脂等の一般的樹脂では0.01~10μmが適当である。

【0007】第二の絶縁層はフィルム形成樹脂と相溶しない樹脂であれば良い。相溶しないとは、相互の樹脂が親和性を有さず均一化した混和物を形成しないことで、前記のSP値が概ね1.0以上の差の樹脂で、相互の樹脂の熱溶融温度あるいは熱軟化温度が概ね10℃以上の差の樹脂を用いることが一つの目安になる。これらの目安は各材料で微妙に異なるので個々の検討が必要である。大事なことは、塗工によりフィルムを作成するときには、一般にフィルム形成樹脂を適当な溶剤で溶解、希釈し適当な粘度の溶液を流延して作成するので、第二の絶縁層は、このフィルム作成時に使用する溶剤やフィルム形成樹脂に溶解せず、すなわちフィルム形成樹脂溶液に溶解しない樹脂を用いることである。互いに相溶しない樹脂であれば、適当な溶剤を選択することにより、フィルム形成樹脂溶液に溶解しない第二の絶縁層を設けることが可能となる。具体的には熱可塑性ポリウレタン、可溶性ナイロン、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリエチレン、ポリエステル等が用いられ、これらの中からフィルム形成樹脂溶液に溶解せず絶縁層の形成が容易な樹脂を選択し用いる。また、この第二の絶縁層もフィルム形成樹脂や第一の絶縁層と同様に接続時に架橋する熱硬化性樹脂であれば、より好ましく、熱可塑性樹脂であっても例えばナイロンのようにエポキシ樹脂硬化系においてエポキシ樹脂と反応し網状化する樹脂を使用することは好ましい。この第二の絶縁層の厚みは、樹脂のフィルム形成樹脂溶液に対する耐溶解性により最適値がことなるが、第一の絶縁層と同様に0.01~10μmが適当である。ただし、第二の絶縁層が接続部の接着あるいは耐湿性等に寄与しない樹脂であれば、フィルム形成樹

脂溶液に対する耐溶解性が十分である範囲内で、より薄いことが好ましい。

【0008】第一の絶縁層と第二の絶縁層の双方は接続時の加圧加熱状態において、流動性を有する絶縁性樹脂であり、かつ第一の絶縁層と第二の絶縁層のどちらか一方または両方が接続時におけるフィルム形成樹脂の粘度よりも大きな粘度をもつ必要がある。この高粘度化は高分子量の樹脂を用いることや樹脂に低密度の架橋をすることにより達成できる。高粘度の絶縁層により、回路の接続時に絶縁被覆粒子がフィルム形成樹脂と共に流動しても、絶縁層が導電粒子表面に保持された状態（被覆）を維持することができる。このとき第二の絶縁層はフィルム形成樹脂と相溶しないので、より絶縁層が導電粒子表面に保持された状態（被覆）を維持しやすい。例えば、フィルム形成樹脂にエポキシ樹脂を用いた場合には、さらに高分子量のエポキシ樹脂やフェノキシ樹脂を第一の絶縁層として使用し、可溶性ナイロンを第二の絶縁層として使用した構成が適用できる。フェノキシ樹脂は一般には熱可塑性樹脂の性質を示すが、エポキシ樹脂の硬化系に混合した場合にその水酸基が架橋し網状構造をとり、高分子量のエポキシ樹脂のように耐熱性や信頼性の高い接続が可能になる。

【0009】第一、第二の絶縁層は、絶縁層を形成する樹脂を溶剤に溶解し、溶液状態で導電粒子表面に塗布した後乾燥する湿式法や、絶縁層を形成する樹脂の粉体と導電粒子を高速で衝突させたり、混合してすり合わせたり、融解して付着させる等の乾式法により形成することができる。湿式法は樹脂が適当な溶剤に溶解しなければならないが、絶縁層を所望の厚さに形成することが容易であり、特に1μm以下の薄い絶縁層を容易に形成できる利点がある。乾式法は溶剤に溶解しにくい樹脂でも絶縁層を形成できる利点があり、1μm以上の厚い絶縁層の形成に適している。導電粒子とは導電性を有する粒子である。本発明で用いられる導電粒子の種類は特に限定されるものではなく、金属粒子やガラス、セラミック、プラスチック粒子の表面に金属のメッキ層を形成した粒子を単独または複合して用いることができる。また、粒径は接続する回路の細かさにより選択されるが、各粒子の粒径はできるだけ均一である必要がある。本発明の異方導電性樹脂フィルム状接着剤を、例えば回路の接続材料に使用する場合には、接続せんとする回路間に本発明の接着剤を挿入し、加熱加圧することにより目的を達することができる。また、本発明の樹脂フィルム状接着剤は、上記した回路の接続材料だけではなく、スイッチ部材、多層回路部材等への応用が可能である。

【0010】

【作用】本発明によれば、導電粒子を樹脂中に均一分散してなる樹脂フィルム状接着剤において、あらかじめ導電粒子の表面にフィルム形成樹脂に相溶し、かつ回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第

一の絶縁層を設け、さらにフィルム形成樹脂に相溶しないと共に、回路接続時の熱圧により流動性を有する樹脂により被覆した第二の絶縁層を、第一の絶縁層の外側に設けた絶縁被覆導電粒子を使用することにより、異方導電性樹脂フィルム状接着剤内の導電粒子間が接触した場合においても、個々の導電粒子間の電気絶縁性が保たれるので、高分解能の異方導電性樹脂フィルム状接着剤が得られる。以下に、より詳細に本発明の作用を説明する。図1(a)は本発明の絶縁被覆導電粒子の断面図を示し、図1(b)は本発明の異方導電性樹脂フィルム状接着剤を示す。図2は塗工前のフィルム形成樹脂溶液内に絶縁被覆導電粒子を分散した状態を示す。ここで、第二の絶縁層はフィルム形成樹脂溶液に溶解しないので、たとえ第一の絶縁層がフィルム形成樹脂溶液に溶解する樹脂であっても二層の絶縁層を保持した状態でフィルム形成樹脂溶液内に存在し、かつ粒子同士の凝集もなく、均一に分散する。図3は本発明の異方導電性樹脂フィルム状接着剤を用いて相対峙する回路を接続した状態を示す。接続は加圧加熱下で行い、異方導電性樹脂フィルム状接着剤を軟化あるいは熔融し、上下の両回路間に接着剤が流動し充填されると共に、上下の回路間に導電粒子が挟持され接続する。このとき、第一の絶縁層と第二の絶縁層の一方または両方はフィルム形成樹脂よりも接続時の粘度が大きいので接着剤の流動時においても導電粒子表面から流れて除去されることなく、導電粒子同士の凝集が起こっても個々の導電粒子間の絶縁性が保たれ、隣接した回路間の絶縁性を維持する。より具体的には、フィルム形成樹脂よりも第一の絶縁層の粘度が大きく第二の絶縁層の粘度が小さい場合、第二の絶縁層は流れて除去されるが、第一の絶縁層は流れて除去されることなく、導電粒子表面を被覆している。また、フィルム形成樹脂よりも第一の絶縁層の粘度が小さく第二の絶縁層の粘度が大きい場合、第二の絶縁層は流れて除去されることなく第一の絶縁層を包み込んだ状態を保持するので、第一の絶縁層と第二の絶縁層の両方が導電粒子を被覆した状態を維持している。

【0011】接続時に上下の両回路間に挟持された絶縁被覆導電粒子は、その表面の第一および第二の絶縁層が熔融または軟化し流動状態にあるので、接続圧力により導電粒子表面から排除され、回路間を導電可能な状態に接続する。この導電粒子表面から排除された第一の絶縁層はフィルム形成樹脂と相溶し、接着剤として作用するので絶縁層の樹脂がフィルム形成樹脂中に混入することにより電極間の接着力や接続信頼性を損なうことがなく良好な接続が得られる。さらに第一の絶縁層に熱硬化性樹脂を用いた場合には、この排除された第一の絶縁層が硬化して網状硬化物を形成し、フィルム形成樹脂が熱硬

化性樹脂を含む場合に、その接続後の接着剤の特性を損なうことなく、信頼性に優れた接続が得られる。また、第二の絶縁層も第一の絶縁層と同様に熱硬化性樹脂を用いた場合には、より信頼性に優れた接続が得られる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0013】実施例1

平均粒径 $10\mu\text{m}$ のポリスチレン球状粒子の表面に $0.2\mu\text{m}$ のAu層を設けた導電粒子に、エピコート1009(ビスフェノール型エポキシ樹脂、油化シェル(株))をメチルエチルケトン(可溶性ナイロン、東レ(株)製)をメタノールを溶剤として湿式で約 $2\mu\text{m}$ の第一の絶縁層を設け、さらにCM4000(可溶性ナイロン、東レ(株)製)をメタノールを溶剤として湿式で約 $0.5\mu\text{m}$ の第二の絶縁層を設けた絶縁被覆導電粒子を用意した。この絶縁被覆導電粒子をエピコート1001/エピコート828/ニポール1032(ニトリルゴム、日本ゼオン(株)製)/ヒタノール2400(アルキルフェノール、日立化成工業(株)製)/キュアゾール2PZ(2-フェニルイミダゾール、四国化成工業(株)製)=50/20/20/10/2の配合比のフィルム形成樹脂トルエン溶液中に分散した後、バーコーターで流延、乾燥し約 $20\mu\text{m}$ の厚さの異方導電性フィルム接着剤を得た。この異方導電性フィルム接着剤を用いて、ライン巾 $50\mu\text{m}$ 、ピッチ $100\mu\text{m}$ 、厚さ $35\mu\text{m}$ の銅回路を有する全回路巾 50mm のフレキシブル回路板(FPC)同士の回路の位置合わせを行った後、 170°C - $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ -30秒間の加熱加圧により回路を接続した。この1対のFPC間の接続抵抗を測定電流1Aで測定し、隣接した接続回路間の絶縁抵抗を測定電圧50Vで測定し、特性の評価を行った。この結果を、他の実施例、比較例と共に表1に示した。

【0014】実施例2

上記実施例1と同様に異方導電性フィルム接着剤を得、評価したが、第一の絶縁層をPKHH(フェノキシ樹脂、ユニオンカーバイド日本(株)製)とした。

【0015】実施例3

上記実施例1と同様に異方導電性フィルム接着剤を得、評価したが、第一の絶縁層をPKHH(フェノキシ樹脂、ユニオンカーバイド日本(株)製)とし、フィルム形成樹脂をPKHH/ニポール1032/ヒタノール2400=50/30/20の配合比とした。

【0016】比較例1~3

上記実施例1~3の導電粒子に絶縁層を設けなかったものを、それぞれ比較例1~3とした。

【0017】

【表1】

	接続抵抗 (Ω)	絶縁抵抗 (Ω)
実施例1	2. 2	10^{10} 以上
実施例2	1. 9	10^{10} 以上
実施例3	3. 5	10^{10} 以上
比較例1	2. 5	10^0 以下 (短絡)
比較例2	1. 9	10^0 以下 (短絡)
比較例3	3. 7	10^0 以下 (短絡)

【0018】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、異方導電性樹脂フィルム状接着剤内の導電粒子は、2層の絶縁被覆層があるため、粒子間が接触した場合においても、個々の導電粒子間のフィルム面方向に電気絶縁性が保たれ、さらに、その絶縁被覆層が2層であり、第二の絶縁層がフィルム形成樹脂と相溶しない樹脂で第一の絶縁層が相溶する樹脂のため、電極間で熱圧接続する場合、第二の絶縁層が熱で流動除去されると第一の絶縁層が容易に除去される。従って、導電粒子数が増して凝集しても、厚み方向には容易に電氣的に導電するので、従来に比べ分解性能並びに接続信頼性に優れた異方導電性樹脂フィルム状接着剤が得られ、高精細の回路の接続が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) は本発明に係る絶縁被覆導電粒子の断面図。(b) は本発明の異方導電性樹脂フィルム状接着剤

の断面図。

【図2】 本発明の異方導電性樹脂フィルム状接着剤の製造工程の1つの状態を示すもので、フィルム形成樹脂溶液中に絶縁被覆導電粒子を分散した状態の断面図。

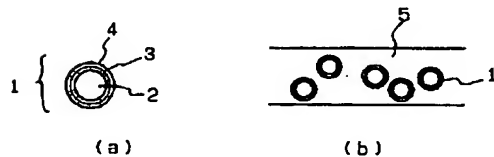
【図3】 本発明の異方導電性樹脂フィルム状接着剤により、2つのFPCを接続した状態を示した断面図。

【図4】 比較例として、従来の絶縁被覆をしていない導電粒子を使用した異方導電性樹脂フィルム状接着剤により、2つのFPCを接続した状態を示した断面図であり、隣接した回路間で短絡している状態を示す。

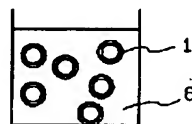
【符号の説明】

- | | |
|------------|--------------|
| 1 絶縁被覆導電粒子 | 2 導電粒子 |
| 3 第一の絶縁層 | 4 第二の絶縁層 |
| 5 フィルム形成樹脂 | 6 フィルム形成樹脂溶液 |
| 7 FPC | 8 FPCの回路 |

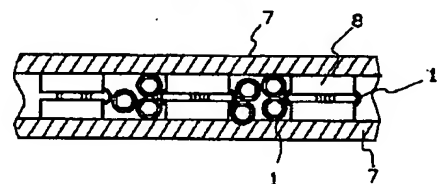
【図1】



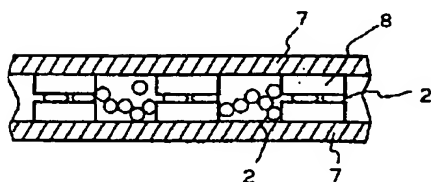
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 豊

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.